



LIRIS

UMR 5205 CNRS

GT Intelligence Artificielle pour la Robotique et pour Intelligence Ambiante

Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information



INSA



UNIVERSITÉ
LUMIÈRE
LYON 2



Pôles et équipes

■ Vision intelligente et reconnaissance visuelle

■ Imagine

■ M2Disco

■ Géométrie et modélisation

■ M2Disco

■ Geomod

■ Data Science

■ DM2I

■ BD

■ GOAL

■ Simulation, Virtualité et Science Computationelles

■ R3AM

■ SAARA

■ Beagle

■ Services, systèmes distribués et Sécurité

■ SOC

■ DRIM

■ Interactions et Cognition

■ SICAL

■ SMA

■ TWEAK

Objectifs

- Fédérer les travaux scientifiques du LIRIS en IA pour la robotique et pour l'intelligence ambiante
- Conception de systèmes intelligents
- Applications :
 - Applications mobiles, voitures assistées, IHM intelligents
 - Robotique mobile, robotique humanoïde
 - Vidéo-conférences « smart », Télé-présence
 - Domotique, maintien au domicile

Domaines de recherche et méthodologies

■ Domaines de recherche

- IHR (Interfaces Homme Robot)

- IA

- Vision par ordinateur

- Systèmes distribués

■ Méthodologies

- Machine Learning, Deep Learning

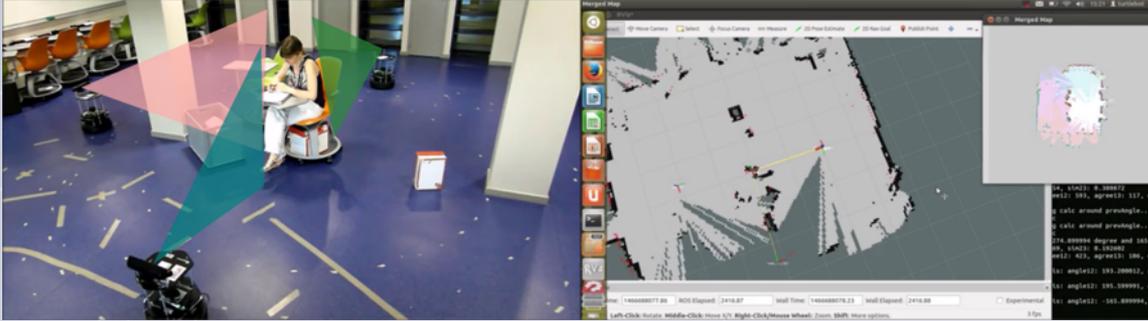
- Apprentissage développemental

- Raisonnement sémantique

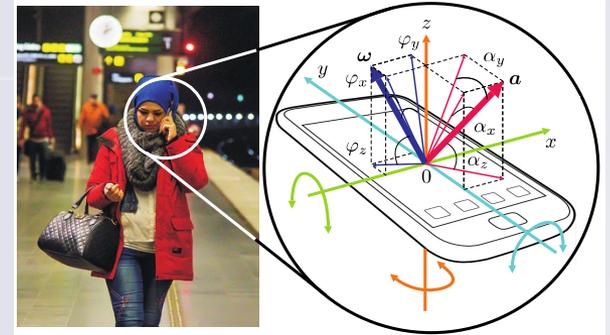
- Systèmes multi-agents

- Intelligence bio-inspirée

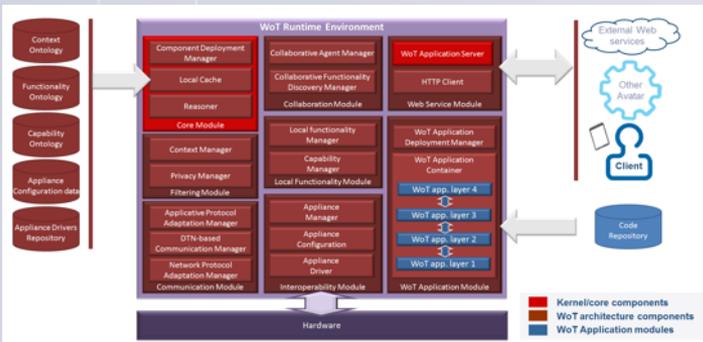
Domaine : IA



Navigation de robots / flottilles de robots



Biométrie, authentification automatique par apprentissage



Web of Things (WoT)

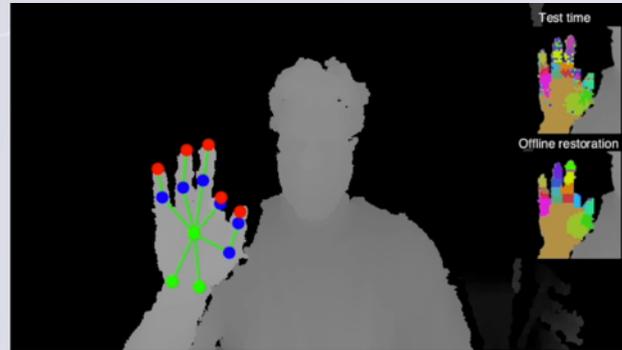


Interfaces tactiles et plastiques

Domaine : vision par ordinateur



Gestes



Postures



Activités



Picking / Kitting

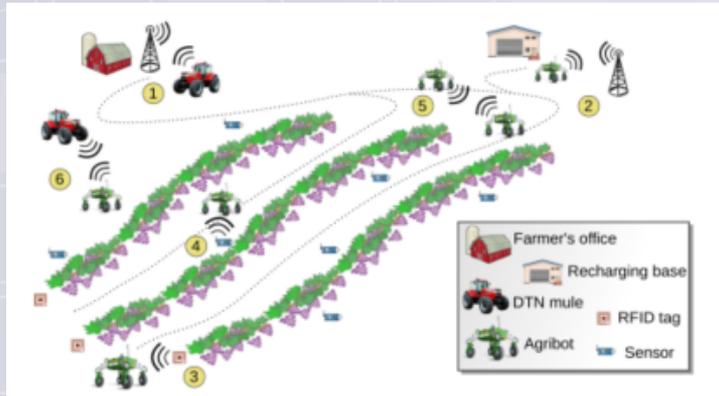


Analyse de scènes



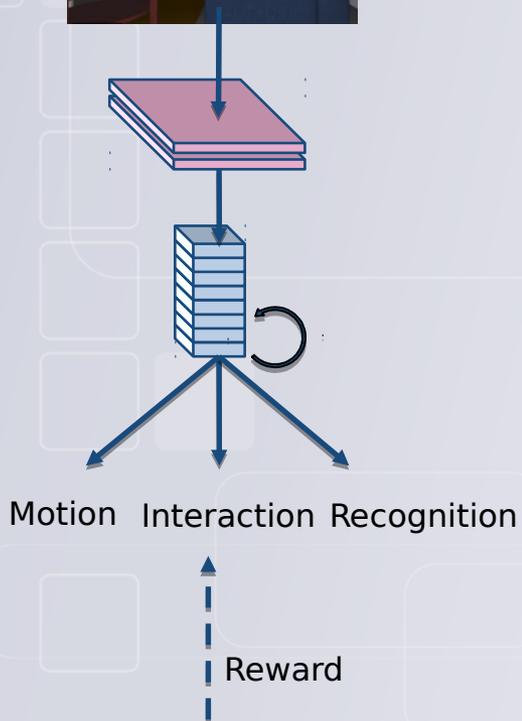
Interactions face à face

Thématique : Systèmes distribués

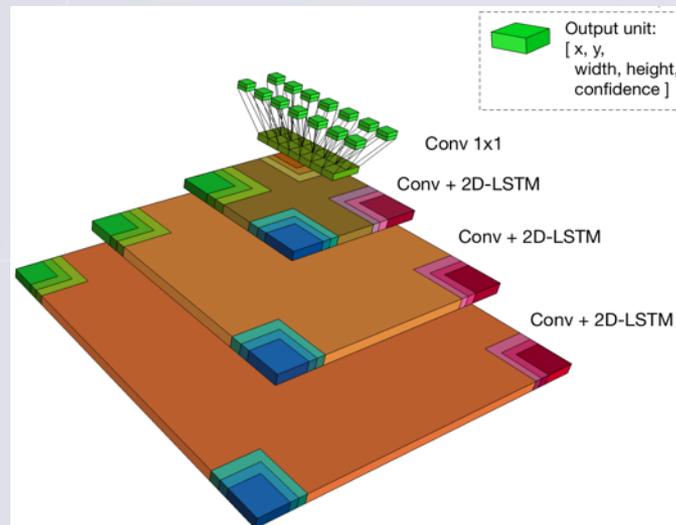


Collaboration entre objets

Méthodologie : Machine Learning

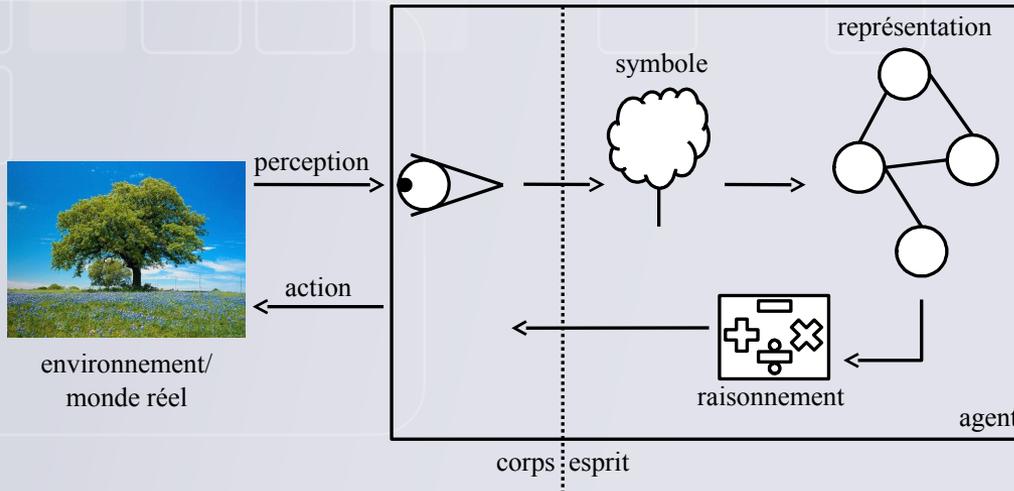


Apprentissage par
renforcement



Deep Learning

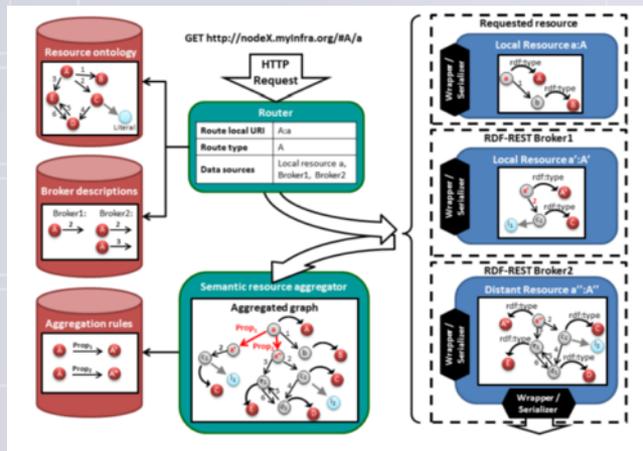
Méthodologie : Apprentissage développemental



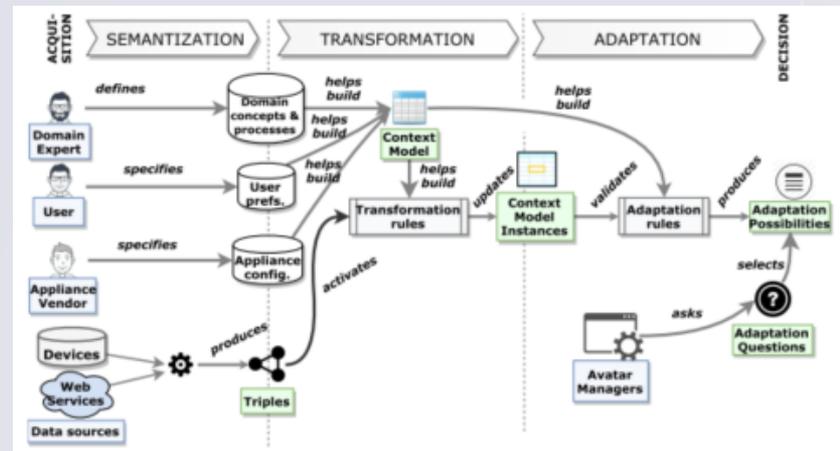
PHYSICAL DEVELOPMENT	Average age skills begin	3 months	6 months	9 months	1 year	2 years	3 years	5 years	What to do if a child is behind
Head and trunk control	lifts head part way up	holds head up briefly holds head up high and well	holds up head and shoulders	turns head and shifts weight	holds head up well when lifted	moves and holds head easily in all directions			Activities to improve head and trunk control (see p. 302).
Rolling		rolls belly to back	rolls back to belly	rolls over and over easily in play					Activities to develop rolling and twisting (see p. 304).
Sitting		sits only with full support sits with some support	sits with hand support	begins to sit without support	sits well without support	twists and moves easily while sitting			Work on sitting. Special seating if needed (see p. 308).
Crawling and walking		begins to creep	scops or crawls	pulls to standing	takes steps	walks runs	can walk on tiptoe and on heels walks easily backward	hops on one foot	Activities to improve balance (see p. 306).
Arm and hand control	grips finger put into hand	begins to reach towards objects	reaches and grasps with whole hand	passes object from one hand to other	grasps with thumb and forefinger	easily moves fingers back and forth from nose to moving object		throws and catches ball	Eye-hand activities. Use toys and games to develop hand and finger control (see p. 305).
Seeing	follows close object with eyes	enjoys bright colors/shapes	recognizes different faces	eyes focus on far object	looks at small things/pictures	Sees small shapes clearly at 6 meters (see p. 453 for test).			Have eyes checked (see p. 452). If poor, see Chapter 30.
Hearing	moves or cries at a loud noise	turns head to sounds responds to mother's voice	enjoys rhythmic music	understands simple words	hears clearly and understands most simple language				Have hearing checked. If poor, see Chapter 31.

Méthodologie : Raisonnement sémantique

HyLAR : Hybrid Location-Agnostic Reasoner



Mashups physiques de ressources sémantiques



Adaptation multi-buts pour le Web des Objets

Quelques projets concrets

Reconnaissance de gestes pour la robotique

[IEEE-T-PAMI 2016]

Première place à la compétition
ECCV 2014 Chalearn « Looking at
people »



Le robot EMOX sur le stand de NVIDIA
à GTC Europe 2015



Natalia Neverova
Phd @ LIRIS,
Maintenant à
Facebook AI



Christian Wolf
LIRIS,
INSA-Lyon



Graham W. Taylor,
University of Guelph
Vector Institute
Canada

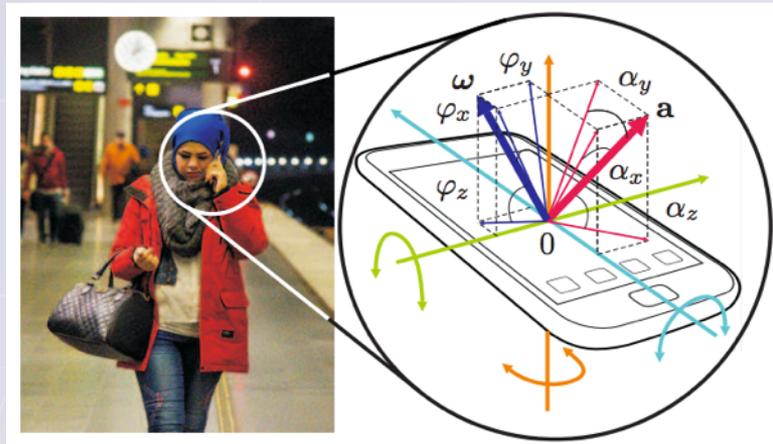


Florian Nebout

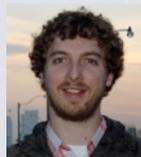
Beyond Robotics

Projet "Abacus » (Google, 2015)

- 1500 volontaires, 1500 smartphones "Nexus 5"
- 27.6 TB of data issues de 8 mois d'usage quotidien
- Plusieurs capteurs: camera, capteurs inertiels, écran tactile, GPS, bluetooth, wifi, antenne, magnetomètre
- **LIRIS** : capteurs inertiels à 200Hz



C. Wolf
Thèse de
Natalia Neverova



Avec Graham W. Taylor,
University of Guelph,
Canada



[Neverova, Wolf, Lacey, Fridmann, Chandra, Barbellio,
Taylor, *IEEE Access* 2016]

Apprendre à se comporter (CITI+LIRIS)



Environnement « HOME »

Travaux en cours : deep reinforcement learning et géométrie projective pour l'apprentissage de comportements de robots mobiles.



Edward Beeching
M2R @ INRIA,
CITI,
INSA-Lyon



Christian Wolf
INRIA, LIRIS,
CITI
INSA-Lyon



Jilles Dibangoye
INRIA, CITI,
INSA-Lyon



Olivier Simonin
INRIA, CITI,
INSA-Lyon

Perception + véhicules autonomes (CITI/INRIA)

Ground Truth

KITTI Scene 1



Estimated

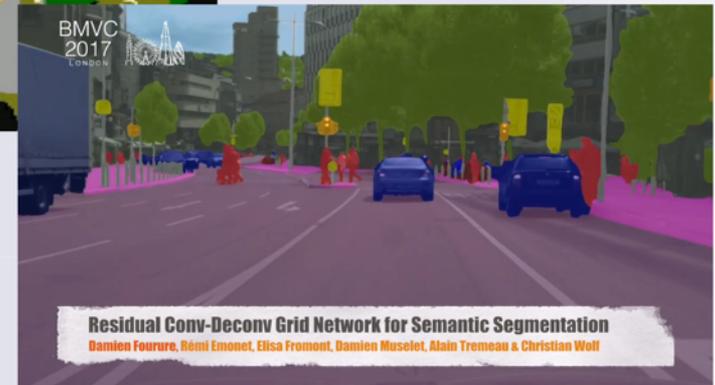
Grid View



[Erkent, Wolf, Laugier, [soumis](#) à IROS 2018]

Perception hybride :

- Deep Learning + fusion Bayésienne
- Caméra RGB + nuages de points (LIDAR)



[Fourure, Emonet, Fromont, Muselet, Tremeau, Wolf, BMVC 2017]

Team LyonTech : Robocup@Home 2018



Fabrice Jumel
Christian Wolf
CPE
INSA-Lyon

Raphaël Leber
CPE

Eric Lombardi
CNRS

Laetitia Matignon
Univ. Lyon 1

Jaques Saraydaryan
CPE

Olivier Simonin
INSA-Lyon

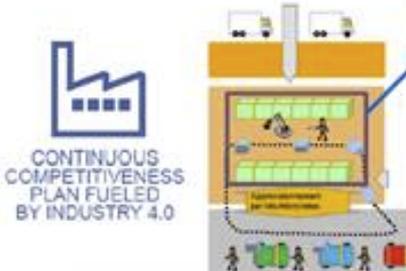
Robotic grasping: LIRIS Ecole Centrale

- Kamido by Siléane



Project underway: FUI PIKAFLEX

EFFRA RENAULT
RENAULT COMPETITIVENESS PLAN AND FLEXIBILITY



CONTINUOUS COMPETITIVENESS PLAN FUELED BY INDUSTRY 4.0

Full Flexible Picking Automatization




random positioning (bin)

- + Delicate parts
- + Large diversity
- + Frequent évolution

PIKAFLEX Development of autonomous robotic systems for parts picking in ultra-flexible automotive assembly context







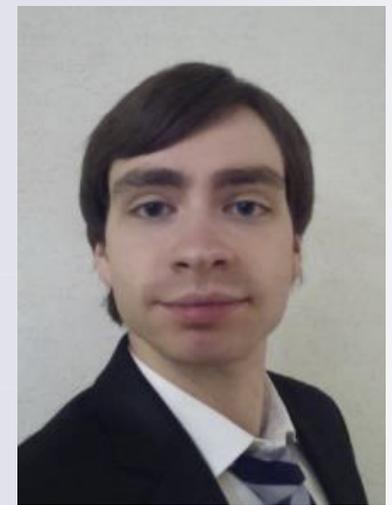
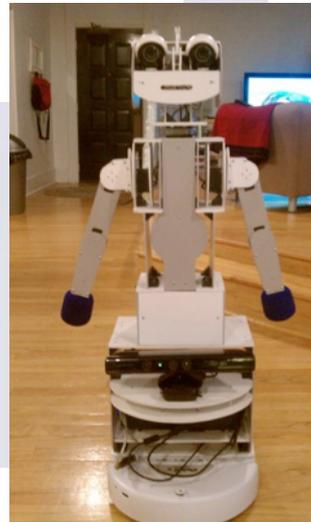
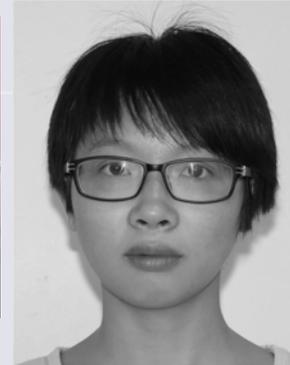

ARTIFICIAL INTELLIGENCE
 - Deep Learning -

Delete time introduction roadblock for new part diversity.



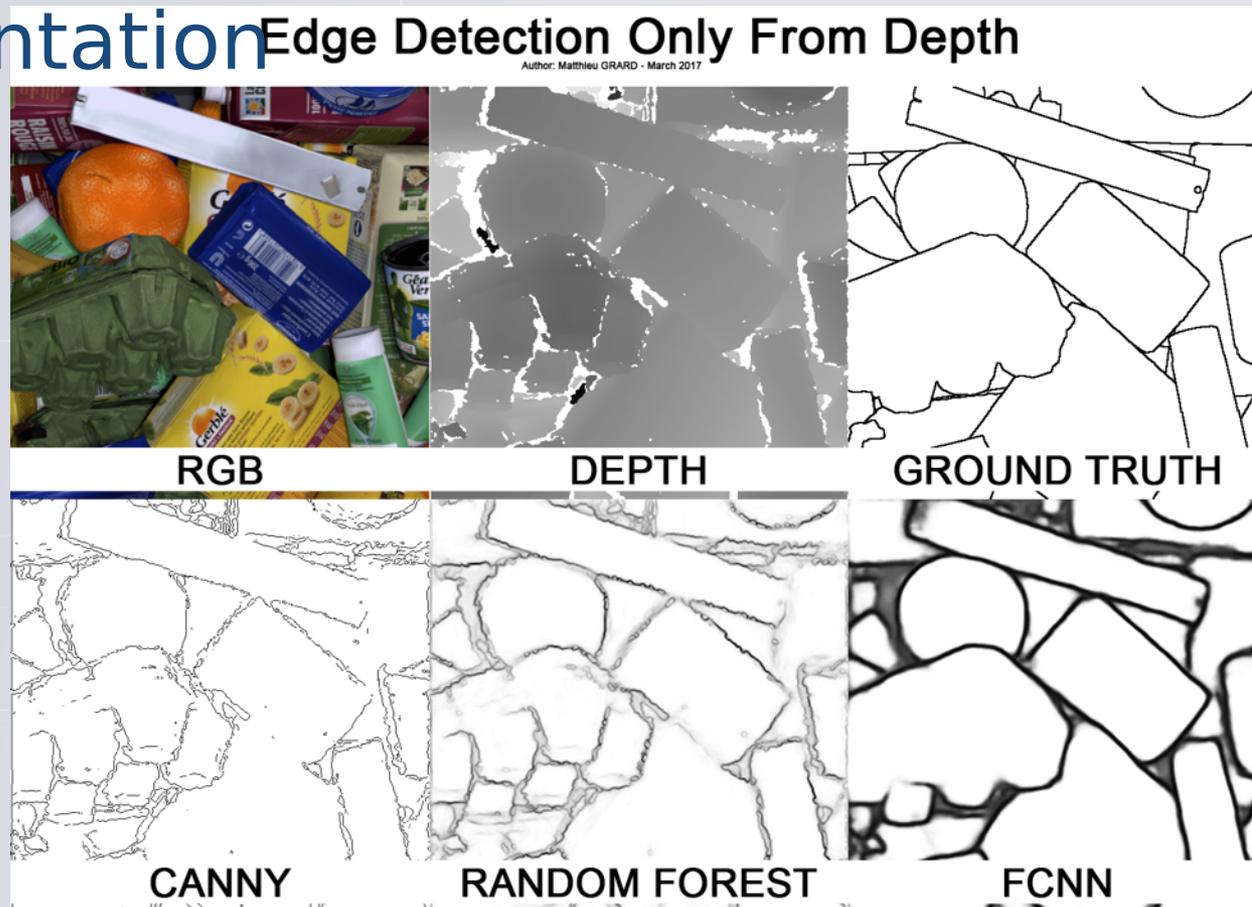
FUI
 FUI 21

Le groupe LIRIS - ECL



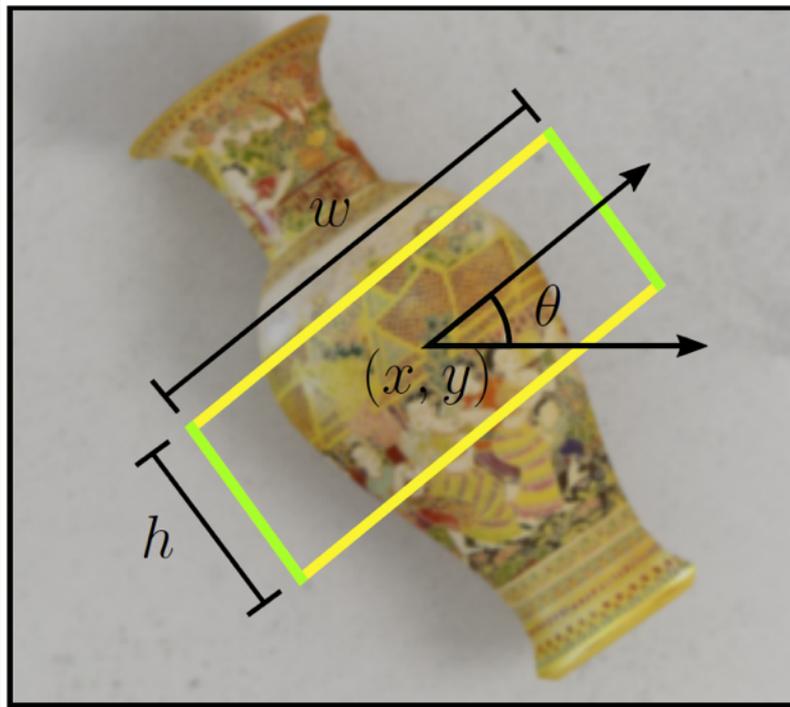
DORI

Deep CNN-based Object instance segmentation

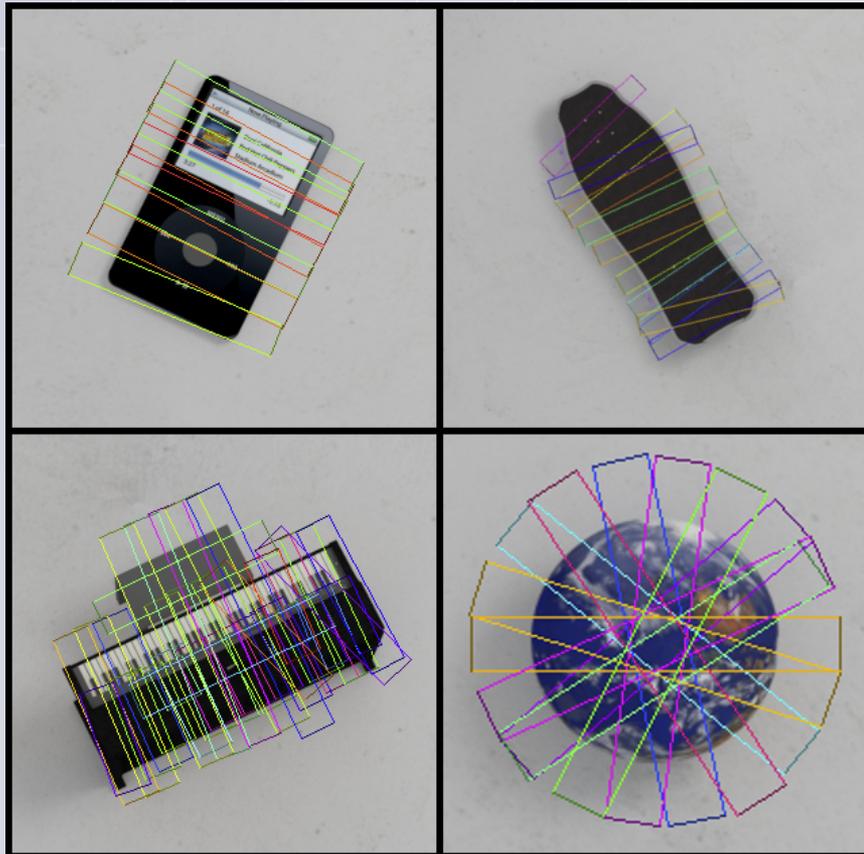


The Problem of Object Grasp Detection

Using parallel gripper



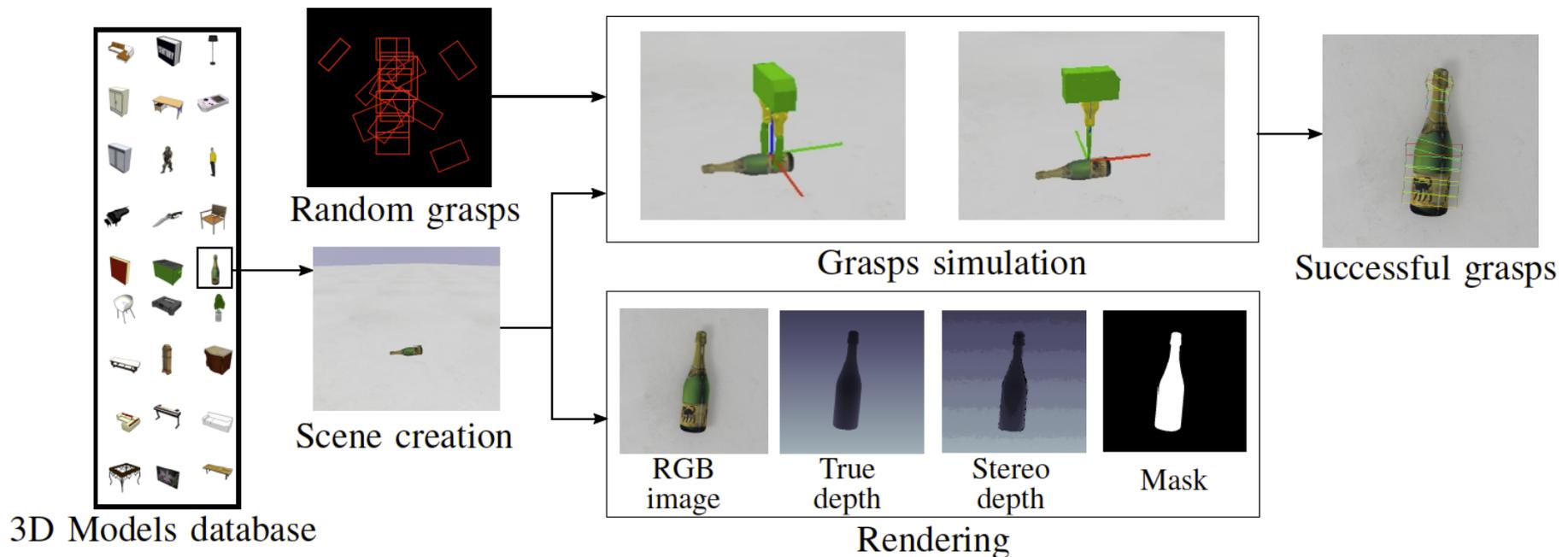
The Jacquard Grasp Dataset



- 11k objects from ShapeNet
- 50k images
- >4 million grasp locations

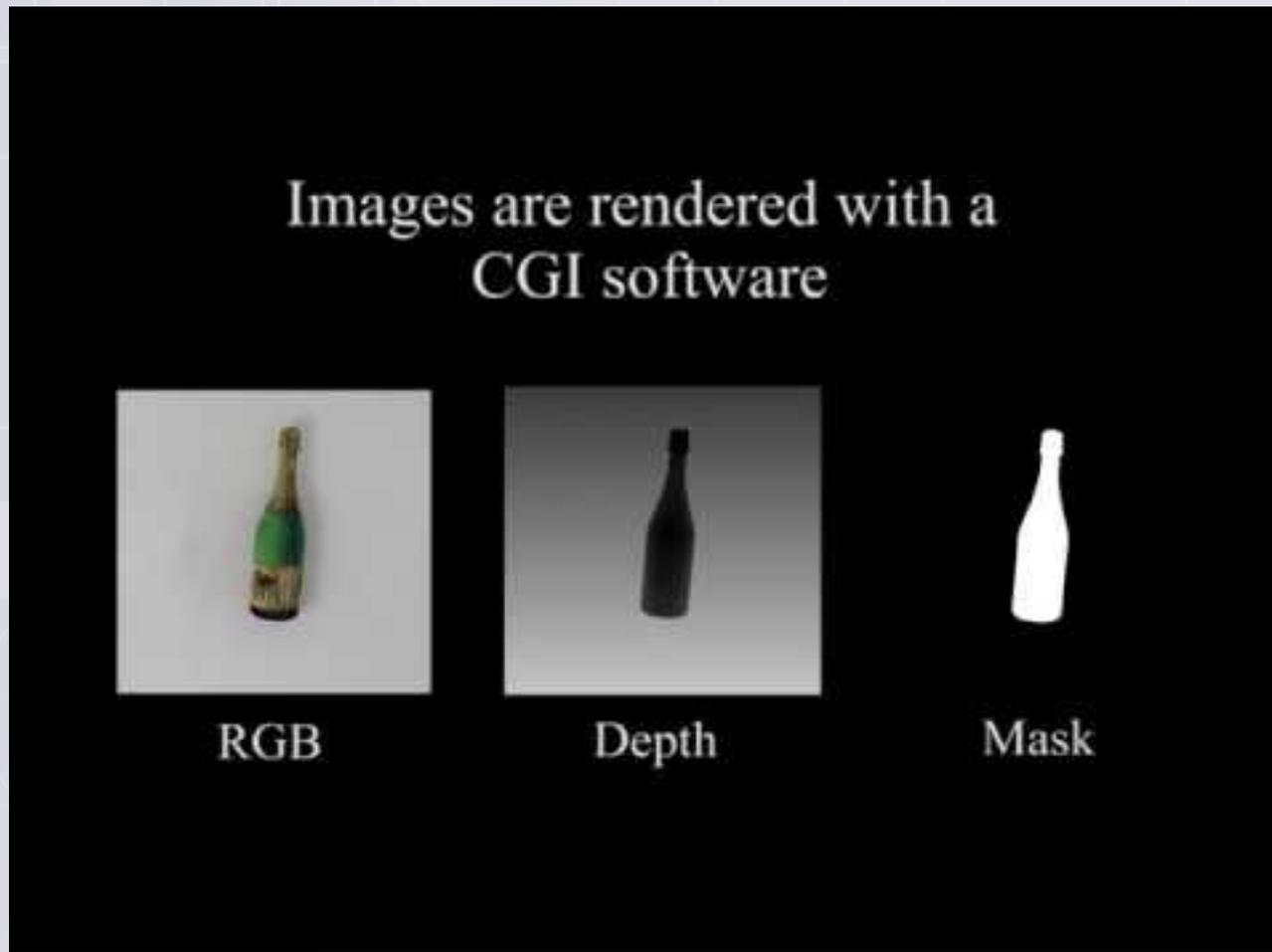
The Jacquard Grasp Dataset

All done in simulation



A. Depierre et al., Jacquard: A Large Scale Dataset for Robotic Grasp Detection,
submitted IEEE IROS 2018

The Jacquard grasp dataset



Systemes Informatiques Socialement Intelligents

Thèmes de recherche

- Cognition Artificielle et Autonomie / intelligence sociale
- Apprentissage Multi-agents / Apprentissage par Renforcement / Deep RL
- Apprentissage Développementale / Constructivism
- Éthique et IA

Smart Home / Smart Energy



Robots Sociaux / Collectif de robots



Mobilité Intelligente



Labcom: Behaviors.ai / Robots Sociaux



Figure: Three mass-market social-robots.
From left to right: Buddy, Pepper, and Jibo.

- Targets to transfer fundamental research results, especially in **developmental learning**, to mass-market applications in **social-robots**.
- Will develop a smart interactional engine to provide more **empathic**, intuitive and natural **human-robot interactions**.

Travaux en cours

Thèse CIFRE [2017-2020]: A. Galdéano : Modèle d'empathie pour les robots sociaux
Présentation Poster @ HRI 2018 - Workshop :Social Robots in the Wild.

Stages de M2 [2017, 2018]

- Élaboration de protocoles d'interactions "empathiques" et mesures de validation
- Multi-Modal Perception & Transfer Learning for Social Robots

- 1 stage élève Ingénieur : Implémentation d'Algorithmes Développementaux sur des Robots Sociaux d'Interaction

- Organisation Workshop
- March2018 (Lyon),
- July 2018 @ALIFE 2018 (Tokyo)

PROJET DESIRE: Developmental and Socially Intelligent Robots with Empathy

soumis à : Appel IDEX : *Scientific Breakthrough Program*

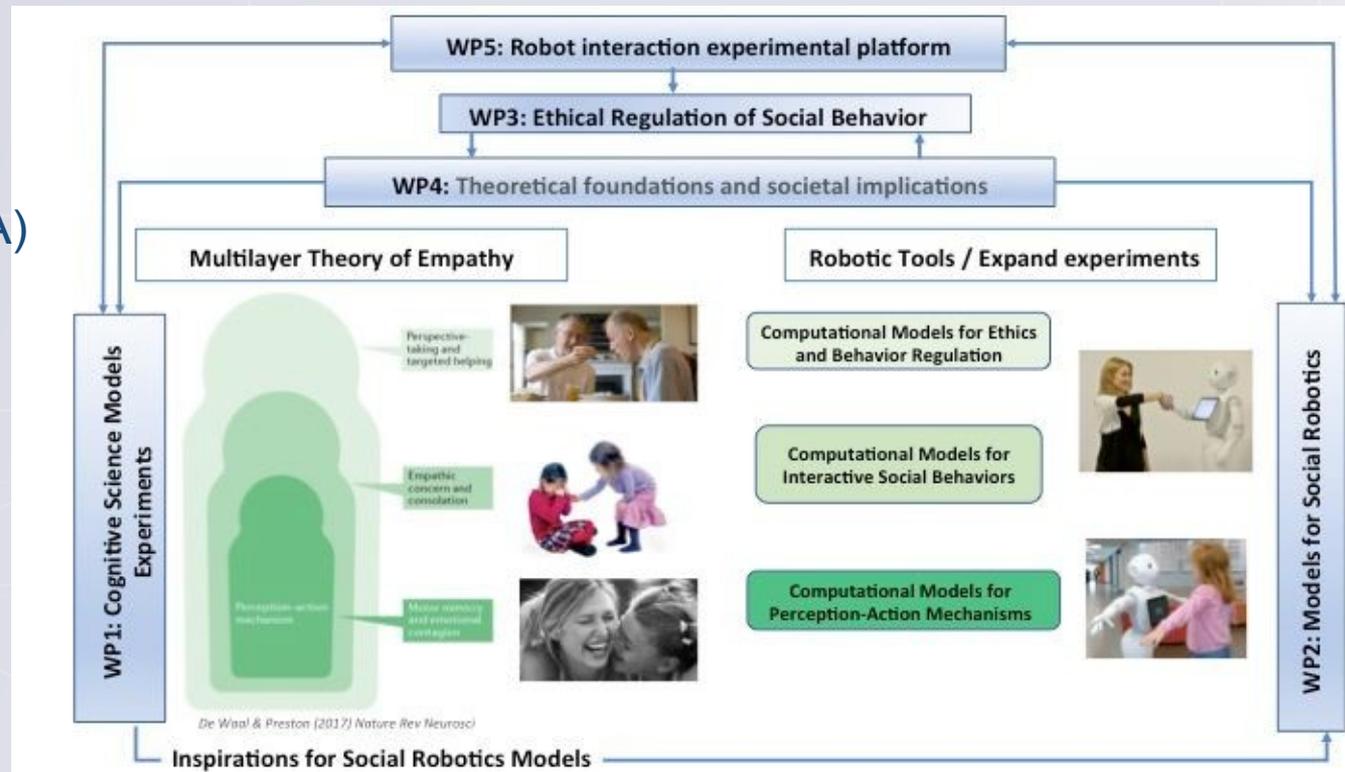
En cours d'évaluation:

- A **passé 2 phases de selection.**

- Parmi les 26 projets validés par le **Groupe Académique IDEXLYON** sur la base des attendus de l'appel et du **haut niveau scientifique** des propositions reçues.

Consortium :

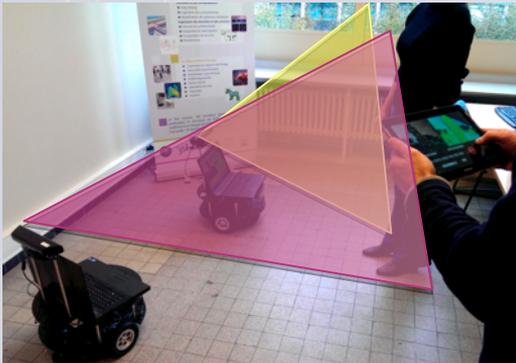
- ISC Lyon (Porteur)
- LIRIS (SMA, SAARA)
- ENS Lyon
- Lab Hubert Curien
- UC Lyon



Nos plateformes

Plateforme LIRIS-VISION

- Plateforme matériel et logiciel pour la vision par ordinateur
- Applications robotiques



Flottille de robots mobiles



Ferme de calcul GPU Nvidia



Système de capture de mouvement

NAO x2

- Interaction homme-robot (communication orale et par dispositifs innovants (Leap, ...))
 - Accessible aux étudiants
-
- Mobile sur surface plane, sans obstacle
 - Nécessite une zone pour interaction
 - Zone “Football” (Compétition Robocup): 9x6m

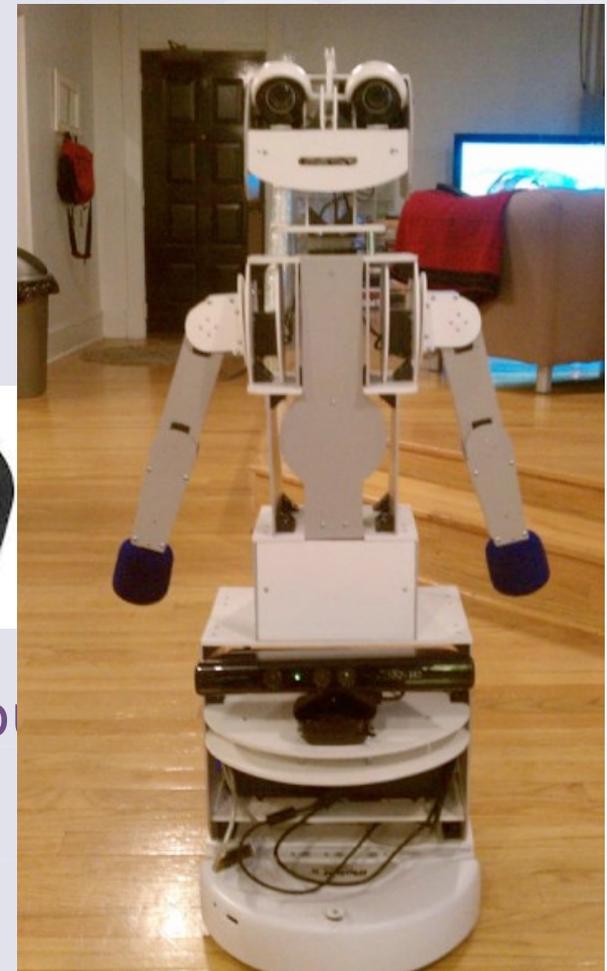


Kobuki x 6

- 6x Robots très mobile



- Mobile sur surface plane, labyrinthe pour SLAM
- Zone large pouvant contenir plusieurs robots
- Système ROS (Robot Op. Syst.)



Robots Nexus

8x Robots Nexus

- Robots modulaires adaptés aux enseignements
- Lien : <http://www.nexusrobot.com/>



*** 3 bras robotiques (simples, avec de 4 à 6 degrés de libertés).

Membres du GT

Christian Wolf (Imagine)

Salima Hassas (SMA)

Samir Aknine (SMA)

Mohsen Ardabillan (Imagine)

Frédéric Armetta (SMA)

Atilla Baskurt (Imagine)

Guillaume Beslon (Beagle)

Sylvain Brandel (M2Disco)

Amélie Cordier (SMA)

Emmanuel Dellandrea
(Imagine)

Erwan Guillou (Saara)

Eric Lombardi

Laetitia Matignon (SMA)

Lionel Medini (TWEAK)

Alexandre Meyer (Saara)

Serge Miguët (Imagine)

Mohand Said Hacid (BD)

Marian Scuturici (BD)

Karim Sehaba (SICAL)

Mathieu Lefort (SMA)

Conclusion

- Domaines de recherche
 - IHR (Interfaces Homme Robot)
 - IA
 - Vision par ordinateur
 - Systèmes distribués
- Méthodologies
 - Machine Learning, Deep Learning
 - Apprentissage développemental
 - Raisonnement sémantique
 - Systèmes multi-agents
 - Intelligence bio-inspirée

Transparents supplémentaires

Projets internationaux et nationaux

- ANR BEHAVIORS.IA (ANR Labcom avec Hoomano)
- Google Abacus (Google, UoG, LIRIS (Imagine), MIT, ...)
- ANR Deepvision 2016-2020, (LIRIS (Imagine), LIP6, UoG, Simon Fraser U.)
- ANR Solstice 2014-2018, (LHC, LIRIS (M2disco, Imagine))
- ANR ASAWoO « Adaptive Supervision of Avatar/Object Links for the Web of Objects » (2014-2017): LIRIS (SOC,TWEAK), LCIS, IRISA, Génération Robots
- Interabot (investissements d'Avenir, 2012-2016): Awabot, LIRIS, LIG, Vexler

Projets régionaux et internes

- FUI ROBOT POPULI « Accélérer la diffusion des robots auprès du grand public » (2012-2014); Awabot, Liris (Sical), Adeneo Embedded, Ensta, Gamagora, LIRIS-L1
- FUI Pikaflex avec Silena, Renault, LIRIS-ECL
- AuRA Amplifier (2018-2022) : perception active, Robotique sociale
- LIRIS « CROME » (SMA, Imagine)
- BQR INSA « Rhone » (déposé) : LIRIS, CITI
- LIRIS « Web Serviabile » (DRIM, SILEX, SOC)

Projet « Interrobot »

- Conception d'un robot compagnon, 2012-2016
- Awabot, LIRIS (Imagine), LIG, Vexler
- Appel « Investissements d'Avenir »
- LIRIS : interaction homme-robot



Faits marquants

- Victoire à la compétition ECCV 2014
ChaLearn « Gesture recognition »
- Participation au WoT Interest Group du
W3C : démonstrations à la W3C Track de
WWW2016 et au workshop WoT de
IoT2016

Collaborations industrielles

- Awabot (Deepvision, Interabot; Robot populi)
- Hoomano (ANR Labcom; ANR Deepvision)
- Itekube (CIFRE avec INSA-Lyon)
- Sileane (CIFRE avec ECL-Lyon)
- Renault (FUI Pikaflex avec ECL + Sileane))
- Génération Robots (ANR ASAWoO)
- Orange Labs (CIFRE avec UCBL)

Projet « ASAWoO »

- Adaptive Supervision of Avatar/object links for the Web of Objects
- LIRIS (SOC, TWEAK), Génération Robots, IRISA, LCIS
- ANR INFRA (2014-2017)
- LIRIS
 - Architecture sémantique et distribuée d'un avatar d'objet
 - Dédution sémantique de fonctionnalités locales et collaboratives
 - Adaptation contextuelle multi-buts décentralisée